

# XÂY DỰNG QUI TRÌNH ĐIỀU CHẾ CAO ĐẶC TỪ QUẢ NHÀU (*MORINDA CITRIFOLIA* L. RUBIACEAE)

Phùng Đức Truyền\*, Võ Lê Mỹ Khanh  
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

## TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Quả nhàu đã được sử dụng từ lâu trong các bài thuốc y học cổ truyền cho nhiều loại bệnh, bao gồm viêm khớp, đau đầu, bỏng, lao, tiểu đường và tăng huyết áp. Để tận dụng nguồn nguyên liệu tự nhiên, tiến hành xây dựng quy trình điều chế cao đặc từ quả nhàu (*Morinda citrifolia* L. Rubiaceae) góp phần nâng cao hiệu quả các bài thuốc y học cổ truyền dân tộc trong nghiên cứu phát triển dược phẩm.

**Vật liệu và phương pháp:** Điều chế cao đặc từ quả nhàu bằng phương pháp chiết xuất hồi lưu nóng.

**Kết quả và bàn luận:** Đã xây dựng được quy trình và điều chế cao đặc từ bột quả nhàu (*Morinda citrifolia* L.) bằng phương pháp chiết hồi lưu nóng với EtOH 80%, tỷ lệ dược liệu:dung môi 1:10, thời gian chiết 60 phút, nhiệt độ chiết 60°C, hiệu suất chiết 12,50% với nồng độ scopoletin trong cao chiết là 0,059%. Cao đặc thu được đạt các yêu cầu của Dược điển Việt Nam V về các chỉ tiêu lý hóa, vi sinh.

**Kết luận:** Có thể nâng cỡ lô điều chế cao đặc quả nhàu để ứng dụng trong nghiên cứu phát triển các sản phẩm dược phẩm và thực phẩm bảo vệ sức khỏe.

**Từ khóa:** Quả nhàu, cao đặc, EtOH, chiết xuất, scopoletin.

## DEVELOPMENT OF A PROCESS FOR PREPARING A CONCENTRATED EXTRACT FROM *MORINDA CITRIFOLIA* L. (RUBIACEAE) FRUIT

### SUMMARY

**Background:** The noni fruit (*Morinda citrifolia*) has long been utilized in traditional medicine formulations for the treatment of various ailments, including arthritis, headaches, burns, tuberculosis, diabetes, and hypertension. To optimize the use of this natural resource, a process for preparing a concentrated extract from *Morinda citrifolia* fruit was developed, contributing to the enhancement of traditional medicine-based formulations and supporting pharmaceutical research and development.

**Materials and Methods:** The concentrated extract was prepared using hot reflux extraction.

---

Chịu trách nhiệm: Phùng Đức Truyền

Email: phungductruyen@gmail.com

Ngày nhận: 2/10/2025

Ngày phản biện: 11/11/2025

Ngày duyệt bài: 24/11/2025

**Results and Discussion:** A process was successfully established to obtain a concentrated extract from *Morinda citrifolia* fruit powder by hot reflux extraction with 80% ethanol, at a drug-to-solvent ratio of 1:10, extraction time of 60 minutes, and extraction temperature of 60°C. The extraction yield was 12.50%, with a scopoletin content of 0.059% in the extract. The obtained extract complied with the quality requirements of the Vietnamese Pharmacopoeia V regarding physicochemical and microbiological parameters.

**Conclusion:** The process can be scaled up for the preparation of *Morinda citrifolia* concentrated extract, enabling its application in the development of pharmaceutical products and health supplements.

**Keywords:** Noni fruit, concentrated extract, EtOH, extract, scopoletin.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong vài thập kỷ qua, các sản phẩm thảo dược và tự nhiên từ y học dân gian đã ngày càng trở nên phổ biến trên toàn cầu do được sử dụng lâu dài, hiệu quả và độc tính thấp [1]. Cây nhàu (*Morinda citrifolia* L) là loại cây thân gỗ nhỏ thuộc họ cà phê (Rubiaceae) thường mọc hoang tự nhiên ở Nam Bộ. Hiện nay cây được trồng rộng rãi, loài cây này đã thu hút được sự chú ý đáng kể do được sử dụng rộng rãi trong y học cổ truyền, cũng như các ứng dụng tiềm năng trong điều trị.

Quả nhàu đã được người dân sử dụng như một phương thuốc tự nhiên cho nhiều loại bệnh, bao gồm viêm khớp, đau đầu, bọng, lao, tiểu đường và tăng huyết áp [2]. Những ứng dụng y học dân tộc này đã thúc đẩy các nghiên cứu khoa học về hoạt động sinh học và thành phần hóa thực vật của cây. Các bộ phận của nhàu bao gồm quả, hạt, vỏ cây, lá và hoa được sử dụng riêng với giá trị dinh dưỡng và trị liệu riêng lẻ, tuy nhiên, quả được coi là chứa các hợp chất hóa học có giá trị nhất. Nhiều nghiên cứu đã xác định được một loạt các hợp chất hoạt tính sinh học đa dạng trong quả, đặc biệt là scopoletin, đã được xác định rõ ràng [3-7]. Scopoletin là hợp chất coumarin phenolic có trong quả nhàu qua các thử nghiệm lâm sàng đã phát hiện có nhiều tác dụng dược lý khác nhau như: kháng viêm, kháng khuẩn, chống stress oxy hóa, các bệnh liên quan đến rối loạn chuyển hóa

như đái tháo đường, rối loạn lipid máu, hạ huyết áp, bảo vệ tim mạch, ức chế các tế bào ung thư và giảm căng thẳng thần kinh, đáng chú ý là tác dụng chống tăng huyết áp và bảo vệ tim mạch [8-9].

Để tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có từ tự nhiên, chúng tôi tiến hành đề tài: “Xây dựng quy trình điều chế cao đặc từ quả nhàu (*Morinda citrifolia* L. Rubiaceae) nhằm tạo ra nguồn nguyên liệu chứa hoạt chất sinh học được xác định rõ ràng và được chuẩn hóa, góp phần nâng cao hiệu quả các bài thuốc y học cổ truyền dân tộc trong nghiên cứu phát triển dược phẩm.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên liệu, hóa chất, dung môi và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu

#### Nguyên liệu

Bột quả nhàu đã được kiểm nghiệm và đánh giá một số chỉ tiêu. Quả nhàu được thu hái tại phường Long Hưng, tỉnh Đồng Nai vào tháng 03/2025. Thu hái khi quả gần chín (quả từ màu xanh chuyển sang màu vàng nhạt). Hái về thái lát mỏng, sấy ở 60°C đến độ ẩm dưới 12%, đem tán bột thô, cho vào túi PE bảo quản ở nhiệt độ phòng.

#### Hóa chất, dung môi

Scopoletin chuẩn ( $C_{10}H_8O \geq 98\%$ , Chem Face, Trung Quốc), ethyl acetat, ethanol (EtOH), một số dung môi dùng cho chiết xuất, phân tích kiểm nghiệm.

## Thiết bị:

**Bảng 1. Thiết bị dùng trong nghiên cứu**

STT	Tên thiết bị	Nhà sản xuất	Xuất xứ
1	Cân phân tích	Shimadzu	Nhật Bản
2	Cân kỹ thuật	Shimadzu	Nhật Bản
3	Máy đo UV-Vis (Probe UV 2.51)	Shimadzu	Nhật Bản
4	Bể siêu âm	GT Sonic	Nhật Bản
5	Tủ sấy	J-IDO1 Jisico	Nhật Bản
6	Bếp cách thủy	Memmert	Đức
7	Cân sấy đo độ ẩm	Ohaus	Mỹ

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Kiểm nghiệm nguyên liệu

Trước khi xây dựng quy trình chiết xuất và điều chế cao đặc, bột quả nhàu được kiểm nghiệm đầu vào theo chuyên luận nhàu (quả) của Dược điển Việt Nam V (ĐĐVN V) các chỉ tiêu gồm: mô tả cảm quan, độ ẩm (không quá 12%), soi bột, chất chiết được trong dược liệu (không ít hơn 17,0% tính theo dược liệu khô kiệt).

*Kiểm tra chất chiết được bằng ethanol theo ĐĐVN V*

Cân chính xác khoảng 5g bột dược liệu có cỡ bột nửa thô cho vào bình nón 250 mL. Thêm chính xác 100 mL EtOH, đậy kín, cân xác định khối lượng, để yên 1 giờ, sau đó đun sôi nhẹ dưới hồi lưu 1 giờ, để nguội, lấy bình nón ra, đậy kín, cân để xác định lại khối lượng, dùng EtOH để bổ sung phần khối lượng bị giảm, lọc qua phễu lọc khô vào một bình hứng khô thích hợp. Lấy chính xác 25 mL dịch lọc vào cốc thủy tinh đã cân bì trước, cô cách thủy đến cạn khô, cân thu được sấy ở 105°C trong 3 giờ, lấy ra để nguội trong bình hút ẩm 30 phút, cân nhanh để xác định khối lượng cân. Tính phần trăm lượng chất chiết được theo dược liệu khô<sup>[10]</sup>.

*Yêu cầu:* Không ít hơn 17% tính theo dược liệu khô kiệt.

*Xác định tỷ lệ tro toàn phần của cao đặc*

Cân chính xác khoảng 2 g cao đặc vào chén sứ, nung ở nhiệt độ 450°C đến khi cháy thành tro hoàn toàn, làm nguội chén nung

trong bình hút ẩm và cân (PL. 9.8 ĐĐVN V).

*Yêu cầu:* Tỷ lệ tro toàn phần không quá 10%.

### 2.2.2. Khảo sát lựa chọn các điều kiện của quy trình chiết xuất cao đặc quả nhàu

*Yếu tố cố định:* 20 gam bột quả nhàu, phương pháp chiết đun hồi lưu nóng và số lần chiết (3 lần).

*Yếu tố biến thiên khảo sát*

Thăm dò nồng độ dung môi (EtOH): Cố định thời gian chiết, tỷ lệ dược liệu : dung môi, nhiệt độ và thời gian chiết.

Thăm dò tỷ lệ dược liệu : dung môi. Cố định thời gian chiết và nồng độ dung môi, nhiệt độ chiết, thay đổi tỷ lệ dược liệu : dung môi: 1:6, 1:10.

Thăm dò thời gian chiết: Cố định tỷ lệ dược liệu : dung môi và nồng độ dung môi, nhiệt độ chiết, thay đổi thời gian chiết.

Thăm dò nhiệt độ chiết: Cố định tỷ lệ dược liệu : dung môi, thời gian chiết và nồng độ dung môi, thay đổi nhiệt độ chiết.

Đánh giá hoạt chất trong cao chiết (scopoletin) bằng phương pháp đo quang phổ hấp thụ UV-Vis ở bước sóng cực đại ( $\lambda_{max} = 339 \text{ nm}$ ). Phương pháp định lượng scopoletin trong cao đặc quả nhàu bằng đo phổ hấp thụ UV-Vis đã được xây dựng và thăm định theo hướng dẫn của ICH Q2/R2 (2023) đạt yêu cầu với tính tương thích hệ thống  $RSD (\%) = 0,3732\% < 2\%$ , tính đặc hiệu, tính tuyến tính nằm trong khoảng 2,5 - 20  $\mu\text{g/mL}$ , giới hạn phát

hiện (LOD): 1,5320 µg/mL, giới hạn định lượng (LOQ): 4,6424 µg/mL, độ chính xác RSD = 0,2918 < 2%, độ đúng nằm trong khoảng 98 - 102%.

#### *Cách tiến hành*

Chiết hồi lưu 3 lần theo phương pháp chiết nóng:

Cân khoảng 20 g bột quả nhàu vào bình cầu dung tích 1000 mL chiết lần lượt với các điều kiện khảo sát: EtOH 60%, EtOH 80%, EtOH 90%, với tỷ lệ dược liệu:dung môi 1:6 và 1:10, ở nhiệt độ 50°C, 60°C, 75°C, trong thời gian 30 phút và 60 phút. Sau đó, lọc qua giấy lọc để thu dịch chiết. Lấy phần bã

dược liệu lắng lại trên giấy lọc chiết tiếp lần 2 và lần 3 với các điều kiện tương tự lần 1. Gộp dịch chiết cả 3 lần đem cô quay thu hồi dung môi ở 60°C đến thể chất cao đặc như siro.

Loại tạp (chiết lỏng - lỏng): Hòa tan cao đặc trong 10 mL nước cất, cho vào bình lắng gạn lắc với *n*-hexan, tỷ lệ nước:*n*-hexan (1:1), tiến hành chiết 3 lần để loại các tạp chất như nhựa, lipid. Lấy phần dịch chiết trong pha nước, cô cách thủy ở 60°C để bay hơi nước đến thể chất cao đặc với độ ẩm không quá 20% và đánh giá hiệu suất chiết theo công thức:

$$\text{Hiệu suất (\%)} = \frac{\text{Khối lượng chất chiết được (g)}}{\text{Khối lượng dược liệu ban đầu (g)} \times \left(1 - \frac{\text{Độ ẩm dược liệu}}{100}\right)} \times 100$$

*Định lượng scopoletin trong cao chiết bằng phương pháp đo phổ hấp thụ UV-Vis đã xây dựng*

Mẫu thử: Cân chính xác khoảng 0,4671 g cao đặc quả nhàu cho vào cốc có mỏ 100 mL, thêm vào 25 mL ethyl acetat, gia nhiệt trên bếp cách thủy ở 95°C và khuấy đều, chuyển nhanh vào bình định mức 100 mL, tiếp tục hòa tan hết lượng cao đặc còn lại trong cốc có mỏ với 25 mL ethyl acetat và chuyển vào bình định mức 100 mL, lắc kỹ, siêu âm 30 phút ở nhiệt độ 50°C, để nguội, bổ sung dung môi đến vạch, lắc đều, lọc qua màng lọc 0,45 µm, được dung dịch A. Hút chính xác 1 mL dung dịch A vào bình định mức 50 mL, siêu âm 10 phút, để nguội, thêm ethyl acetat đến vạch, lắc đều, được dung dịch B. Hút chính xác 1 mL dung dịch B vào bình định mức 10 mL, thêm dung môi đến vạch, được dung dịch thử.

Tiến hành: Đo phổ hấp thụ UV-Vis ở bước sóng λ<sub>max</sub> (339 nm) để xác định hàm lượng scopoletin trong cao lỏng quả nhàu.

*Tiêu chí lựa chọn:* Các yếu tố của mẫu điều chế có hiệu suất cao chiết và hàm lượng scopoletin cao nhất sẽ lựa chọn làm thông số để xây dựng qui trình chiết xuất cao đặc từ quả nhàu.

#### **2.2.3. Xây dựng quy trình điều chế cao đặc quả nhàu**

Tiến hành điều chế cao đặc quả nhàu theo các điều kiện chiết xuất tối ưu đã tìm được. Cân 20 g bột quả nhàu. Tiến hành chiết theo phương pháp chiết nóng với các điều kiện chiết đã chọn. Dịch chiết được lọc trong, cô quay thu hồi dung môi, tiếp theo tiến hành chiết lỏng-lỏng để loại tạp và cô đến khi thu được cao đặc đạt thể chất quy định.

Định lượng để xác định hàm lượng scopoletin trong cao đặc.

#### **2.2.4. Đánh giá chất lượng cao đặc quả nhàu**

Cao đặc quả nhàu điều chế bằng phương pháp đun hồi lưu được xây dựng tiêu chuẩn và đánh giá về cảm quan, độ ẩm, giới hạn nhiễm khuẩn, định tính, định lượng.

- Cảm quan: Thể chất đặc sệt, màu nâu đen, mùi thơm đặc trưng của quả nhàu, vị đắng nhẹ.

- Màu sắc: Lấy khoảng 1 g cao đặc mỗi mẫu vào bát sứ trắng men trắng, nghiêng bát cho chúng chảy lên thành bát tạo thành một lớp quan sát dưới ánh sáng tự nhiên thấy cao có màu nâu đen và đồng nhất, không có váng, không có cặn dược liệu.

- Mùi (xác định bằng khứu giác).

- Vị (xác định bằng vị giác): Cao đặc có vị đắng.

- Độ tan: Lấy 20 mL nước cất, thêm khoảng 1 g cao đặc mỗi mẫu, khuấy đều thấy cao đặc tan hoàn toàn trong nước cất.

- Mất khối lượng do làm khô: không quá 20% (PL.9.6 ĐĐVN V).

- Độ ẩm cao đặc:

Theo phương pháp mất khối lượng do làm khô (5g, sấy áp suất thường ở 100 °C, 3 giờ, PL. 9.6 ĐĐVN V).

Yêu cầu: Độ ẩm cao đặc dưới 20%.

Giới hạn nhiễm khuẩn:

Tiến hành thử giới hạn nhiễm khuẩn theo phụ lục 13.6 ĐĐVN V.

Vi khuẩn hiếu khí < 10 CFU/g.

Vi khuẩn Enterobacteria < 10 CFU/g.

Tổng số nấm < 10 CFU/g.

Không có các vi khuẩn: Escherichia coli; Staphylococcus aureus; Salmonella spp.

### 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Kiểm nghiệm nguyên liệu

##### **Cảm quan**

Quả: Quả tự do nhiều quả đơn dính sát nhau tạo thành, hình bầu dục hơi thuôn dài, màu xanh lục, hơi chuyển sang vàng nhạt, thể chất dai, cứng, khó bẻ.

Bột quả: Màu nâu nhạt đến nâu đậm.

Độ ẩm: 10,50%

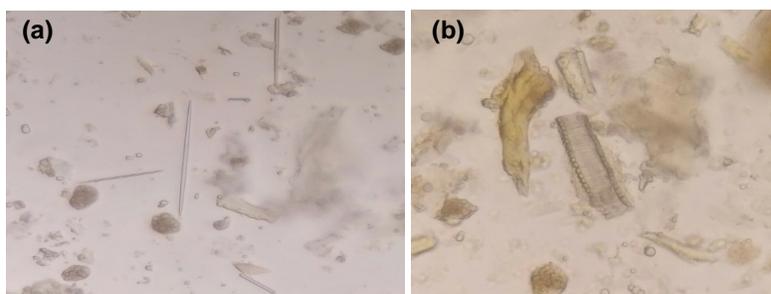
Hàm lượng chất chiết được: 19,7%

Tỷ lệ tro toàn phần: 8,24%.

Đặc điểm vi học: Có mảnh mô mềm, tinh thể calci oxalat hình kim.



Hình 1. Quả nhàu (a) và quả được thái lát mỏng trước khi sấy khô (b)



Hình 2. Tinh thể calci oxalat hình kim (a) và tế bào mạch ngấn (b) soi ở vật kính 40x

*Nhận xét:* Đặc điểm vi học của bột quả nhàu có xuất hiện rất nhiều cấu tử đặc trưng trong bột quả, đó là tinh thể calci oxalat hình kim và các cấu tử đặc trưng khác như tế bào mạch vạch hay mô mềm.

### 3.2. Khảo sát lựa chọn các điều kiện của quy trình chiết xuất cao đặc quả nhàu Nồng độ dung môi

Kết quả khảo sát nồng độ dung môi chiết được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả khảo sát nồng độ dung môi chiết xuất**

Dung môi	Khối lượng chất chiết được (g)	Hàm lượng scopoletin (mg)	Hiệu suất cao chiết (%)
EtOH 60%	1,8127	3,1296	10,10
EtOH 80%	2,2174	3,9213	12,4
EtOH 90%	1,6318	2,9345	9,10

#### So sánh hiệu suất chiết theo nồng độ ethanol

- Tăng nồng độ EtOH từ 60% lên 80% giúp hiệu suất chiết tăng từ 10,1% lên 12,4%, tương đương mức tăng khoảng 2,3% và hàm lượng scopoletin cũng tăng lên từ 3,1296 đến 3,9213 mg.

- Tuy nhiên, khi tăng từ 80% lên 90%, hiệu suất lại giảm nhẹ xuống còn 9,1% và hàm lượng scopoletin cũng giảm theo.

Nồng độ dung môi chiết là yếu tố quan

trọng ảnh hưởng đến hiệu quả chiết hoạt chất từ dược liệu. Trong nghiên cứu này, EtOH 80% cho hàm lượng scopoletin chiết cao nhất (3,9213), cao hơn rõ rệt so với EtOH 60% (3,1296) và EtOH 90% (2,9345). Điều này cho thấy scopoletin có tính chất bán phân cực, phù hợp với dung môi có độ phân cực trung bình (EtOH 80%).

#### Tỷ lệ dược liệu:dung môi

Kết quả khảo sát tỷ lệ dược liệu:dung môi được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Kết quả khảo sát tỷ lệ dược liệu:dung môi (DL:DM)**

Tỷ lệ DL:DM	Khối lượng chất chiết được (g)	Hàm lượng scopoletin (mg)	Hiệu suất cao chiết (%)
1:6	1,9224	3,3995	10,7
1:10	2,2947	4,0579	12,8

#### So sánh hiệu suất chiết

- Khi tăng dung môi từ tỷ lệ 1:6 và 1:10, hiệu suất cao chiết tăng từ 10,7% lên 12,8%.

- Mức tăng này tương đương với tăng 2,1% hiệu suất.

Điều này chứng minh dung môi ở tỷ lệ 1:6 chưa đủ để hòa tan tối đa hoạt chất, còn tồn tại giới hạn khuếch tán do bão hòa cục bộ.

Tỷ lệ DL:DM là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất chiết dược chất.

Kết quả khảo sát cho thấy khi tăng tỷ lệ DL:DM từ 1:6 lên 1:10, hiệu suất chiết tăng từ 10,7% lên 12,8%, tương đương tăng gần 1,2 lần, hiệu suất này cũng tương đồng với hiệu suất chiết ở nồng độ dung môi (EtOH 80%) là nồng độ hòa tan hoạt chất cao nhất (hàm lượng scopoletin 4,0579 mg) nên dừng ở tỷ lệ dược liệu:dung môi này. Tỷ lệ 1:10 được lựa chọn là điều kiện phù hợp để tiến hành các chiết xuất tiếp theo trong nghiên cứu, vì đảm bảo hiệu suất cao mà vẫn nằm trong giới hạn kiểm soát.

### **Thời gian chiết**

Kết quả khảo sát thời gian chiết được trình bày ở bảng 4.

**Bảng 4. Kết quả khảo sát thời gian chiết**

<b>Thời gian chiết (phút)</b>	<b>Khối lượng chất chiết được (g)</b>	<b>Hàm lượng scopoletin (mg)</b>	<b>Hiệu suất cao chiết (%)</b>
30	1,7443	3,1368	9,7
60	2,2631	3,9614	12,6

### **Hiệu suất chiết tăng theo thời gian**

- Khi kéo dài thời gian chiết từ 30 phút lên 60 phút, hiệu suất chiết tăng từ 9,7% lên 12,6%, tương ứng với mức tăng 2,9% về hiệu suất cao chiết và hàm lượng scopoletin là 3,9614 mg:

- Điều này phản ánh quá trình khuếch tán và thẩm thấu hoạt chất tiếp tục diễn ra trong khoảng 30 phút tiếp theo, và vẫn còn khả năng chiết tách.

- Với việc hiệu suất tiếp tục tăng mạnh ở

mức 60 phút, có thể nhận định rằng quá trình chiết chưa đạt trạng thái cân bằng động, tức là hoạt chất vẫn còn tiếp tục khuếch tán ra ngoài nếu kéo dài thời gian. Tuy nhiên, hiệu suất tăng có thể không tỷ lệ thuận khi tiếp tục kéo dài thời gian, dẫn đến hiệu quả giảm dần nên dừng lại ở thời gian chiết 60 phút.

### **Nhiệt độ chiết**

Kết quả khảo sát nhiệt độ chiết được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5. Kết quả khảo sát nhiệt độ chiết**

<b>Nhiệt độ chiết</b>	<b>Khối lượng chất chiết được (g)</b>	<b>Hàm lượng scopoletin (mg)</b>	<b>Hiệu suất cao chiết (%)</b>
50°C	1,8915	3,3562	10,6
60°C	2,2395	4,0206	12,5
75°C	1,5425	2,6723	8,6

Ở nhiệt độ 60°C với hiệu suất cao chiết: 12,5% (cao nhất) được xem là nhiệt độ tối ưu trong khảo sát này. Có thể thấy, ở mức nhiệt độ này, sự kết hợp giữa khuếch tán, độ nhớt dung môi giảm và khả năng thẩm thấu dung môi vào mô tế bào được liệu được cải thiện rõ rệt. Đồng thời, chưa xảy ra hiện tượng phân hủy hoặc bay hơi của các hợp chất dễ mất ở nhiệt độ cao. Đây là nhiệt độ phù hợp để chiết xuất các hoạt chất có độ ổn định trung bình như scopoletin.

Khi tăng nhiệt độ lên 75°C, hiệu suất cao chiết giảm (8,6%) và hàm lượng scopoletin cũng giảm theo (2,6723 mg).

Điều này có thể do sự phân hủy nhiệt của hoạt chất nhạy cảm, đặc biệt là scopoletin và các coumarin. Kết quả cũng cho thấy mức trung gian (60°C) cho hiệu suất cao nhất, trong khi mức cao hơn (75°C) hiệu suất giảm rõ rệt, do đó, hiệu suất chiết không tỷ lệ thuận với sự tăng nhiệt độ. Điều này chứng minh rằng trong chiết xuất dược liệu, nhiệt độ quá

cao không đồng nghĩa với hiệu quả cao, mà phải lựa chọn mức phù hợp với tính chất lý hóa của hoạt chất đích.

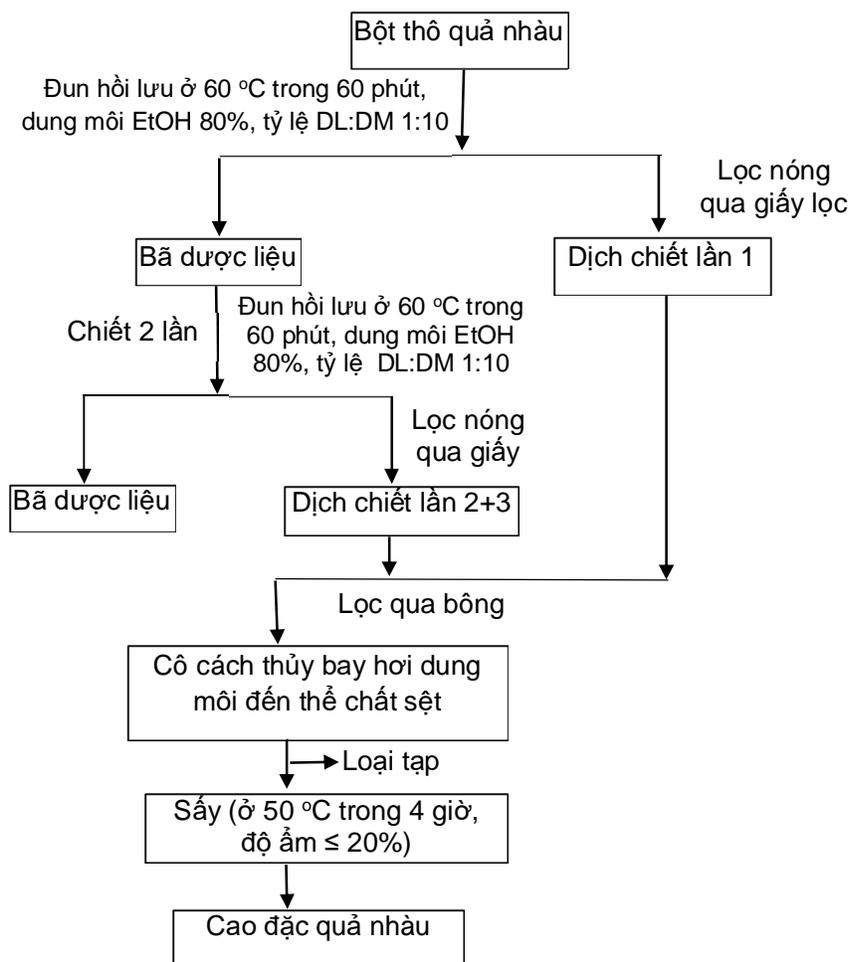
Một số nghiên cứu cho thấy scopoletin bắt đầu phân hủy đáng kể ở nhiệt độ > 70°C, đặc biệt trong môi trường có nước và ánh sáng.

Lựa chọn thông số chiết xuất cao đặc: Từ kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ cao chiết và hàm lượng scopoletin trong cao chiết, chọn các yếu tố làm điều kiện cho qui trình chiết xuất cao đặc: EtOH 80%; tỷ lệ dược liệu:dung môi 1:10; thời gian chiết 60 phút và nhiệt độ chiết 60°C.

### 3.3. Xây dựng quy trình điều chế cao đặc quả nhàu

Sau khi đã chọn được điều kiện chiết xuất tốt nhất, tiến hành điều chế cao đặc với 20 g bột dược liệu và chiết đun hồi lưu với EtOH 80% với tỷ lệ dược liệu:dung môi 1:10 ở nhiệt độ 60°C trong 60 phút. Lọc dịch chiết qua giấy lọc, để nguội, lọc qua bông. Tiếp tục chiết lần 2 và lần 3. Gộp dịch chiết của 3 lần chiết, tiến hành cô quay thu hồi dung môi ở 60°C đến dạng sệt, chiết lỏng - lỏng để loại tạp và sấy ở 50°C đến khi đạt thể chất cao đặc.

Qui trình điều chế cao đặc quả nhàu thể hiện trong hình 3.



Hình 3. Lưu đồ qui trình điều chế cao đặc từ quả nhàu

**Định lượng scopoletin trong cao đặc quả nhàu**

Định lượng scopoletin trong cao đặc quả nhàu

bằng phương pháp đo phổ hấp thụ UV-Vis, tiến hành định lượng với 3 mẫu cao chiết EtOH từ quả nhàu. Kết quả thể hiện trong bảng 6.

**Bảng 6. Hàm lượng scopoletin trong cao đặc chiết EtOH từ quả nhàu**

Mẫu	Khối lượng cân (g)	Độ hấp thụ (A)	Hàm lượng (mg/g)	Hàm lượng (%)
1	0,3342	0,470	0,601	0,060
2	0,3342	0,451	0,577	0,058
3	0,3342	0,462	0,591	0,059

Định lượng scopoletin trong các mẫu cao chiết EtOH được xác định bằng phương pháp quang phổ UV-Vis tại bước sóng hấp thụ 339 nm với tỷ lệ scopoletin trung bình là 0,059%.

Từ kết quả định lượng cho thấy hàm lượng scopoletin trong cao đặc quả nhàu cao hơn nhiều so với scopoletin chiết xuất bằng các phương pháp khác và các bộ phận khác của cây nhàu [11, 12].

**3.4. Đánh giá chất lượng cao đặc quả nhàu**

**Bảng 7. Kết quả điều chế cao đặc quả nhàu**

Khối lượng dược liệu (g)	Khối lượng cao (g)	Hàm lượng scopoletin (mg)	Độ ẩm dược liệu (%)	Hiệu suất cao chiết (%)
20	2,2430	3,745	6,50	12,50

**Các chỉ tiêu chung**

- Cảm quan: cao đặc nhàu là một khối đồng nhất, thể chất đặc, màu nâu đen, vị đắng và có mùi đặc trưng của dược liệu.

Độ tan: 1 g cao đặc hòa tan hoàn toàn trong 20 mL nước ở nhiệt độ phòng tạo thành dung dịch đồng nhất, không có cặn lắng xuống đáy.

- Mất khối lượng do làm khô:

Khối lượng mẫu cao trước khi sấy là 2,4430 g.

Khối lượng mẫu cao sau khi sấy ở 50°C đến khối lượng không đổi là 2,1462 g.

Mất khối lượng do làm khô của cao đặc đạt 12,2% không quá 20% (theo Phụ lục 9.6 ĐBVN V).

- Kim loại nặng: dung dịch đối chiếu có màu nâu nhạt hơn dung dịch mẫu trắng và dung dịch kiểm tra có màu đậm hơn của dung

dịch đối chiếu, đạt tính phù hợp của phép thử. Màu nâu của dung dịch thử nhạt hơn dung dịch đối chiếu, chứng tỏ cao đặc có kim loại nặng không quá 20 phần triệu.

Giới hạn nhiễm khuẩn: Tổng số vi khuẩn hiếu khí trong cao đặc là 15 CFU/g, tổng số nấm mốc và nấm men dưới 10 CFU/g. Trong 1 g cao không phát hiện Escherichia coli, Salmonella, Staphylococcus aureus, Enterobacteria và các vi khuẩn Gram âm khác. Kết quả giới hạn nhiễm khuẩn của cao đặc đạt yêu cầu so với quy định của ĐBVN V (PL.13.6).

**4. KẾT LUẬN**

Đề tài đã được thực hiện và đạt được các kết quả sau:

Xây dựng được quy trình và điều chế cao đặc từ bột quả nhàu (*Morinda citrifolia* L.) bằng phương pháp chiết hồi lưu nóng với

EtOH 80%, với tỷ lệ dược liệu:dung môi 1/10, thời gian chiết 60 phút, nhiệt độ chiết 60°C, hiệu suất chiết 12,50% với nồng độ scopoletin trong cao chiết là 0,059%.

Cao đặc thu được có tính cảm quan đồng nhất, các chỉ tiêu về hóa lý, vi sinh đạt yêu cầu của Dược điển Việt Nam V và hàm lượng scopoletin trong cao được xác định, đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá tiêu chuẩn chất lượng các sản phẩm chiết xuất từ cây noni. Với kết quả này, có thể nâng cỡ lô điều chế cao đặc quả noni để ứng dụng trong nghiên cứu phát triển các sản phẩm dược phẩm và thực phẩm bảo vệ sức khỏe.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Z. Ruhomally, J. Somanah, T. Bahorun, V.S. Neergheen-Bhujun (2016), "Morinda citrifolia L. fruit extracts modulates H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced oxidative stress in human liposarcoma SW872 cells", *Journal of Traditional and Complementary Medicine* 6, 299e304.

doi.org/10.1016/j.jtcme.2015.09.003

2. Min Guo, Bingyong Mao, et al. (2020), "Effects of noni fruit and fermented noni juice against acute alcohol induced liver injury in mice", *Journal of Functional Foods*, 70.

doi.org/10.1016/j.jff.2020.103995

3. Reem Abou Assi, Yusrida Darwis, et al. (2017), "Morinda citrifolia (Noni): A comprehensive review on its industrial uses, pharmacological activities, and clinical trials", *Arabian Journal of Chemistry* 10, pp.691-707.

doi.org/10.1016/j.arabjc.2015.06.018

4. Édipo S Almeida, Débora de Oliveira, Dachamir Hotza (2019), "Properties and Applications of Morinda citrifolia (Noni): A Review", *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 18(4): pp.883 - 909.

doi: 10.1111/1541-4337.12456. Epub 2019.

5. José Adão Carvalho Nascimento Júnior, Anamaria Mendonça Santos, et al. (2025), "Botany, ethnomedicinal uses, biological

activities, phytochemistry, and technological applications of Morinda citrifolia plants", *Molecules* 30, 3831.

doi.org/10.3390/molecules30183831

6. Hemahwathy Chanthira Kumar, MSc, Xin Yi Lim, MpharmSce et al. (2022), "Efficacy and Safety of Morinda citrifolia L. (Noni) as a Potential Anticancer Agent", *Integrative Cancer Therapies* Volume 21: pp. 1 - 20.

doi: 10.1177/15347354221132848

7. Qianjin Ni, Zhi Zhang (2025), "Research progress on nutritional properties of noni (Morinda citrifolia L.) fruit and its fermented foods", *Fermentation* 11, 358.

doi.org/10.3390/fermentation11070358

8. Aprilia Nur Tasfiyatia, Lucia Dwi Antikab, et al. (2023), "A validated HPLC-DAD method and comparison of different extraction techniques for analysis of scopoletin in noni-based products", *Kuwait Journal of Science* 50, pp. 276 - 281.

9. Ean-Jeong Seo, Mohamed Saeed (2016), "Pharmacogenomics of scopoletin in tumor cells", *Molecules* 21, 496.

doi:10.3390/molecules21040496

10. Bộ Y tế (2017), Hội đồng Dược điển Việt Nam, Dược điển Việt Nam V, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr.1277 - 1279.

11. Yi Xuan Choo, Lai Kuan Teh and Chin Xuan Tan (2022), "Effects of sonication and thermal pasteurization on the nutritional, antioxidant, and microbial properties of noni juice", *Molecules* 28, 313.

doi.org/10.3390/molecules28010313

12. Silu Hou, Danyang Ma, Shaofeng Wu, Qiaoyue Hui and Zhihui Hao (2025), "Morinda citrifolia L.: A comprehensive review on phytochemistry, pharmacological effects, and antioxidant potential", *Antioxidants* 14, 295.

doi.org/10.3390/antiox14030295.